

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Kurzfassung.....	IV
Abstract	V
Inhaltsverzeichnis.....	VI
Nomenklatur.....	VIII
1 Einführung.....	1
2 Grundlagen und Stand des Wissens	3
2.1 Tropfen/Wand-Interaktion	4
2.2 Sprayaufreffvorgang auf eine heiße Wand	8
2.3 Untersuchungen der Kraftstoffwandbenetzung	12
3 Zielstellung.....	14
4 Experimentelle Randbedingungen und Versuchsplanung	17
4.1 Randbedingungen	17
4.1.1 Kraftstoffmasse	17
4.1.2 Einspritztiming.....	18
4.1.3 Raildruck.....	18
4.1.4 Injektor.....	18
4.1.5 Wandoberflächen	19
4.1.6 Umgebungsdruck und Umgebungstemperatur.....	22
4.1.7 Wandtemperatur und Kraftstofftemperatur.....	23
4.2 Versuchsplanung.....	24
5 Messmethoden und Auswertestrategien.....	27
5.1 Etablierte Messverfahren	27
5.1.1 Hochgeschwindigkeitsvisualisierung.....	27
5.1.2 Particle Image Velocimetry	32
5.1.3 Phasen Doppler Anemometrie	35
5.2 Infrarotthermographisches Messverfahren	46
5.2.1 Kalibrierung.....	47
5.2.2 Charakterisierung der thermischen Eigenschaften der Versuchsanordnung..	49
5.2.3 Versuchsauswertung	51
5.3 Fluoreszenzbasiertes Messverfahren	57
5.3.1 Versuchsaufbau.....	58
5.3.2 Bildbearbeitung.....	63
5.3.3 Kalibrierung.....	66
5.3.4 Fehlerbetrachtung	71
5.4 Statistische Versuchsauswertung.....	76

6	Ergebnisse der Spraycharakterisierung	77
6.1	Charakterisierung des Primärzerfalls.....	77
6.2	Hochgeschwindigkeitsvisualisierung	78
6.2.1	Eindringtiefe	80
6.2.2	Sprühstrahlkegelwinkel	81
6.2.3	Gesamtwinkel	82
6.2.4	Sprühstrahlbreite.....	84
6.2.5	Mittlere relative Spraydichte	84
6.2.6	Spray/Wand-Interaktionsdauer	85
6.2.7	Einfluss der Kraftstofftemperatur	87
6.3	Particle Image Velocimetry	91
6.3.1	Lichtsnittaufnahmen der Spray/Wand-Interaktion.....	91
6.3.2	Tropfenausbreitung auf der Wandoberfläche	95
6.3.3	Geschwindigkeitsverteilung bei der Spray/Wand-Interaktion.....	96
6.4	Phasen Doppler Anemometrie.....	97
6.4.1	Tropfendurchmesser	97
6.4.2	Tropfengeschwindigkeiten	102
6.4.3	Tropfen/Wand-Interaktion	103
7	Ergebnisse der Wandfilmuntersuchungen und der Spray/Wand-Interaktion	107
7.1	Ergebnisse der Infrarotthermographie	107
7.1.1	Geometrische Wandfilmeigenschaften	109
7.1.2	Wärmeübergangsverhalten	113
7.1.3	Wandfilmmasse	116
7.1.4	Einfluss erhöhter Wandtemperaturen	118
7.1.5	Einfluss der Kraftstofftemperatur	124
7.2	Ergebnisse der LIF-Messungen	130
7.2.1	Wandfilmaufnahmen unter Druckkammerbedingungen.....	130
7.2.2	Wandfilmmassen in Abhängigkeit der Betriebsparameter	134
7.2.3	Wandfilmverdunstung	137
7.2.4	Ergebnisse der atmosphärischen LIF-Messungen	139
8	Zusammenführung der Ergebnisse	143
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	151
	Anhang A - Stoffkennwerte	155
	Anhang B - Rauheitskennwerte.....	157
	Anhang C – Grundlagen der Fluoreszenz	158
	Anhang D – Modellgleichungen	160
	Literaturverzeichnis.....	167